

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

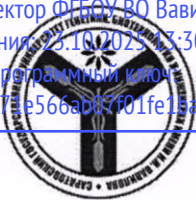
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Дата подписания: 25.10.2025 13:30:30

Уникальный программный ключ

528682d78e67e566a003f01fe15a2172f735a12



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Саратовский государственный университет
генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО

И.о. заведующего кафедрой

 /Ключиков А.В./

«10» 01 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

 /Бакиров С.М./

«10» 01 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	Полигональное моделирование и скульптинг
Направление подготовки	09.04.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль)	Проектирование информационных систем
Квалификация выпускника	Магистр
Нормативный срок обучения	2 года
Форма обучения	заочная

Разработчик(и): *доцент, Ключиков А.В.*



Саратов 2025

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Полигональное моделирование и скульптинг» является формирование у обучающихся компетенций, необходимых для создания 3D-моделей высокой детализации и визуального качества, пригодных для использования в различных сферах. В рамках дисциплины изучаются принципы полигонального моделирования и скульптинга, основные инструменты и техники моделирования, оптимизация моделей для различных целей и интеграция их в современные пайплайны разработки. Особое внимание уделяется созданию моделей, соответствующих требованиям к контенту для иммерсивных сред, и эффективной коммуникации дизайнерских идей через визуализации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика дисциплина «Полигональное моделирование и скульптинг» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных в рамках изучения предшествующих дисциплин: «Методология и технология проектирования информационных систем», «Современные информационные системы» и «Введение в VR/AR технологии».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
	ПК-5	Способен программно реализовывать мультимедийные системы виртуальной и дополненной реальности с использованием различного оборудования и с учетом биопсихопараметров пользователя	ПК-5.1. Способен разрабатывать системы VR/AR, работать с инструментальными средствами проектирования и разработки приложений с иммерсивным контентом, разрабатывать техническую документацию к информационным системам с иммерсивным контентом	<i>Основы полигонального моделирования и скульптинга; Принципы топологии и ее влияние на деформацию моделей; Инструменты моделирования и скульптинга (Blender, ZBrush); Методы оптимизации моделей для VR/AR (полигонаж, LOD); Требования VR/AR к 3D-контенту.</i>	<i>Создавать 3D-модели для VR/AR, используя полигональное моделирование и скульптинг; оптимизировать модели для производительности в VR/AR; экспортировать модели в подходящих форматах; анализировать и адаптировать модели для VR/AR-проектов.</i>	<i>Создавать 3D модели высокой детализации, оптимизированные для VR/AR; использовать знания топологии для создания моделей, пригодных для анимации; выбирать инструменты для решения задач моделирования в VR/AR; создавать техническую документацию на модели.</i>
			ПК-5.2. Способен создавать компьютерные 3D модели сложных механических систем и программы позволяющие моделировать процессы механической обработки	<i>Принципы построения 3D моделей механических систем. Основы теории механизмов и машин. Методы параметрического моделирования. Стандарты оформления конструкторской документации (ЕСКД). Принципы работы систем автоматизированного проектирования (САПР/CAD). Основы</i>	<i>Создавать 3D модели сложных механических систем в САПР. Проводить анализ моделей на прочность и жесткость (FEA). Разрабатывать конструкторскую документацию на 3D модели. Настраивать параметры моделирования процессов механической</i>	<i>Навыками работы с современными САПР для создания 3D моделей механических систем. Навыками проведения анализа моделей методом конечных элементов. Навыками разработки программ для моделирования процессов</i>

			<i>моделирования процессов механической обработки (точение, фрезерование, сверление и т.д.).</i> <i>Физические основы процессов резания.</i> <i>Материаловедение (свойства материалов, используемых в машиностроении).</i>	<i>обработки. Проводить симуляции процессов механической обработки для оптимизации режимов резания.</i> <i>Разрабатывать программы для автоматизации моделирования.</i>	<i>механической обработки.</i> <i>Навыками оптимизации процессов проектирования и моделирования.</i> <i>Навыками выбора оптимальных материалов и режимов обработки для конкретных задач.</i>
		ПК-5.3. Способен создавать прототипы и визуализации концепций изделия (объекта) перед производством с использованием методов полигонального моделирования	<i>Принципы создания прототипов и визуализаций концепций;</i> <i>Основы композиции, дизайна и эргономики для визуализации изделий;</i> <i>Методы быстрого прототипирования и визуализации;</i> <i>Принципы презентации концепций изделий.</i>	<i>Создавать быстрые 3D-модели для прототипов и визуализаций;</i> <i>применять техники визуализации для демонстрации дизайна и функциональности;</i> <i>использовать инструменты для создания презентаций и демонстрационных материалов;</i> <i>адаптировать визуализации для различных целей.</i>	<i>Эффективно демонстрировать концепции изделий с помощью визуализаций;</i> <i>обосновывать выбор методов прототипирования и визуализации;</i> <i>создавать убедительные презентации и демонстрационные материалы;</i> <i>оценивать эффективность визуализаций и прототипов.</i>

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов			
	Всего	в т.ч. по курсам		
		<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>
<u>Контактная работа – всего, в т.ч.</u>	<u>14,1</u>		<u>14,1</u>	
<u>аудиторная работа:</u>				
<u>лекции</u>	<u>4</u>		<u>4</u>	
<u>лабораторные</u>	<u>=</u>		<u>=</u>	
<u>практические</u>	<u>10</u>		<u>10</u>	
<u>промежуточная аттестация</u>	<u>0,1</u>		<u>0,1</u>	
<u>Контроль</u>	<u>=</u>		<u>=</u>	
<u>Самостоятельная работа</u>	<u>129,9</u>		<u>129,9</u>	
<u>Форма итогового контроля</u>	<u>Зач</u>		<u>Зач</u>	
<u>Курсовой проект (работа)</u>	<u>=</u>		<u>=</u>	

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний	
		Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8
2 курс							
1.	Введение в 3D-графику и полигональное моделирование. Основы, терминология, пайплайн. Топология для полигонального моделирования. Принципы хорошей топологии, влияние на деформацию и анимацию. Введение в цифровой скульптуринг. Основные инструменты и техники скульптинга.	Л	В	2	18	ВК	ПО
2.	Инструменты и техники полигонального моделирования. Обзор программ, базовые операции, работа с геометрией. Моделирование простых объектов. Практика создания простых форм и объектов. Моделирование объектов средней сложности. Применение техник моделирования для более сложных объектов.	ПЗ	Т	2	18	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8
3.	Ретопология. Уменьшение количества полигонов, создание чистой топологии. Текстурирование и материалы: добавляем реализм, визуальную привлекательность и стилизацию. Основы текстурирования, PBR материалы. Интеграция в игровые движки и оптимизация моделей. Импорт моделей, настройка материалов, оптимизация.	Л	Т	2	18	ТК	УО
4.	Работа с динамической тесселяцией и мультирезолюцией. Увеличение детализации моделей. Продвинутое техники скульптинга: осваиваем мастерство детализации.	ПЗ	Т	2	18	РК	Д
5.	UV-развертка и текстурирование для скульптинга. Подготовка моделей к текстурированию. Создание текстур для скульптинга. Использование графических редакторов и процедурных текстур.	ПЗ	Т	2	18	ТК	ПО
6.	Оптимизация моделей для VR/AR. Уменьшение количества полигонов, LOD, атласы текстур. Создание прототипов и визуализаций с использованием полигонального моделирования и скульптинга. Демонстрация концепций изделий.	ПЗ	Т	2	18	РК	Т, ПО
7.	Создание моделей для презентаций и портфолио. Подготовка и рендеринг финальных изображений. Создание документации для 3D моделей. Описание процесса создания, оптимизации и использования моделей.	ПЗ	Т	2	21,9	РК	Д
	Выходной контроль			0,1		ВыхК	Зач
Итого:				<u>14,1</u>	<u>129,9</u>		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды контактной работы: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, П – проблемная лекция/занятие, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Т – тестирование, Д – доклад, Зач – зачет.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Полигональное моделирование и скульптинг» проводится по видам учебной работы: лекции, практические занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, ИКТ-направленности предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением, в том числе, мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта

(контролируется).

Целью лабораторных занятий является выработка практических навыков работы с компьютером и основными пакетными программами.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, выполнение лабораторных работ и т.п., так и интерактивные методы – лекция-визуализация, проблемное занятие.

Лекция-визуализация – это лекция, представляющая собой подачу лекционного материала с помощью технических средств обучения (аудио- и/или видеотехники). Основной целью лекции-визуализации является формирование у обучающихся профессионального мышления через восприятие устной и письменной информации, преобразованной в визуальную форму.

Применение лекции-визуализации связано, с одной стороны, с реализацией принципа проблемности, а с другой – с развитием принципа наглядности. Основной акцент в этой лекции делается на более активном включении в процесс мышления зрительных образов, то есть развития визуального мышления обучающихся. Опора на визуальное мышление может существенно повысить эффективность предъявления, восприятия, понимания и усвоения информации, ее превращения в знания.

Под визуализацией подразумевается процесс преобразования вербальной (устной и письменной) информации в визуальную форму, а также использование визуальной информации в процессе коммуникации (в данном случае под визуальной информацией понимается преимущественно вне текстовая информация). Метод визуализации позволяет увеличить объем передаваемой информации за счет ее систематизации, концентрации и выделения наиболее значимых элементов сообщений.

Решение задач в области позволяет обучиться азам алгоритмического программирования и применению основных информационных знаний в повседневной жизнедеятельности. В процессе решения задач обучающийся сталкивается с ситуацией вызова и достижения, данный методический прием способствует в определенной мере повышению у обучающихся мотивации как непосредственно к учебе, так и к деятельности вообще. Это способствует развитию у обучающихся изобретательности, умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации.

Проблемная занятие – это вид занятия, на котором новое знание вводится через проблемность вопроса, задачи или ситуации. При этом процесс познания приближается к исследовательской деятельности через диалог с преподавателем. Основной целью проблемного занятия является углубление теоретических знаний обучающихся по теме через раскрытие научных подходов, развитие теоретического мышления, формирование познавательного интереса к содержанию дисциплины и профессиональной мотивации будущего специалиста. Этот вид занятий не может использоваться без предварительного погружения обучающихся в материал дисциплины.

Практические занятия проводятся в специальных аудиториях, снабженных необходимым оборудованием и программным обеспечением.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных

вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций, и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (Приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы на зачете.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека Вавиловского университета)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1	Трехмерное моделирование в программной среде Blender : учебное пособие — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/451982	К. С. Читайло	— Новокузнецк : КГПИ КемГУ, 2024.	все разделы
2	Компьютерная графика : учебное пособие. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/416204	В. В. Воронина, В. В. Шишкин	— Ульяновск : УлГТУ, 2023.	все разделы
3	Никитин, А. В. Цифровые реальности: основы разработки : учебное пособие — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/461453	А. В. Никитин, Н. Н. Решетникова.	— Санкт-Петербург : ГУАП, 2023.	все разделы
4	3D Технологии : учебное пособие — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/394100	/ В. А. Семиглазов.	— Москва : ТУСУР, 2023.	все разделы

б) дополнительная литература

С	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1	Цифровой рисунок и живопись: технологии векторной, растровой и трехмерной графики : учебно-методическое пособие. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/451715	К. В. Филатова, В. В. Черемисин, Е. А. Горских, А. С. Велькова.	Тамбов : ТГУ им. Г.Р.Державина, 2023.	все разделы

2	Компьютерная графика. Практикум : учебное пособие для вузов — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/385967	А. В. Назаров, О. В. Назарова.	— Санкт-Петербург : Лань, 2024.	все разделы
3	Инженерная и компьютерная графика : учебник. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/255455	И. Б. Кордонская, Е. А. Богданова.	— Самара : ПГУТИ, 2020.	все разделы

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

– официальный сайт университета:

<https://www.vavilovsar.ru/>

<http://profbeckman.narod.ru/InformLekc.files/Inf01.pdf>

http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/150/u_lectures.pdf

<http://umtk202.narod.ru/>

г) периодические издания

Не предусмотрены дисциплиной.

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета <https://www.vavilovsar.ru/biblioteka>

Базы данных содержат сведения о всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.) (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

2. Электронная библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

3. ЭБС IPR SMART <http://iprbookshop.ru>

ЭБС обеспечивает возможность работы с постоянно пополняемой базой лицензионных изданий (более 40000) по широкому спектру дисциплин – учебные, научные издания и периодика, представленные более 600 федеральными,

региональными и вузовскими издательствами, научно-исследовательскими институтами и ведущими авторскими коллективами (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

4. ЭБС Znanium <https://znanium.ru>

Фонд ЭБС Znanium постоянно пополняется электронными версиями изданий, публикуемых Научно-издательским центром ИНФРА-М, коллекциями книг и журналов других российских издательств, а также произведениями отдельных авторов (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

- персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;
- проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;
- активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы
1	Все разделы дисциплины	<i>Обучающее программное обеспечение:</i> Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D v21 на 250 мест (Обновление КОМПАС-3D до v21 и v21). Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-449/2023/223-360 от 17.05.2023 г. Срок действия договора: бессрочно	Обучающая
2	Все разделы дисциплины	<i>Обучающее программное обеспечение:</i> «Blender» Тип лицензии - GNU General Public License (Открытое лицензионное соглашение GNU) – лицензия на свободное программное обеспечение.	Обучающая
3	Все разделы дисциплины	<i>Вспомогательное программное обеспечение:</i>	Вспомогательная

		«Р7-Офис» Предоставление неисключительных прав на программное обеспечение «Р7-Офис». Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Договор № ЦЗ-1К-033 от 21.12.2022 г. Срок действия договора: с 01.01.2023 г. Лицензия на 3 года с правом последующего бессрочного использования, для образовательных учреждений.	
4	Все разделы дисциплины	<i>Вспомогательное программное обеспечение:</i> Kaspersky Endpoint Security (антивирусное программное обеспечение). Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-887/2024/КСП-170 от 06.12.2024 г. Срок действия договора: 01.01.2025 – 31.12.2025 г.	Вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения учебных занятий по данной дисциплине используются учебные аудитории № 522, Кванториум (малая аудитория), Кванториум (большая аудитория), 113, 311, 313, 315, № 114 (Киберфизическая лаборатория)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием и техническими средствами обучения: для демонстрации медиаресурсов имеются проектор, экран, компьютер или ноутбук:

https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/study_rooms.html,
https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/practice_rooms.html.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (№ 522, Кванториум (малая аудитория), Кванториум (большая аудитория), 113 (класс ВОИР), 311, 313, структурное подразделение "Инжиниринговый центр" (центр агроробототехники и VR/AR технологий), структурное подразделение "Инжиниринговый центр" (студенческое конструкторское бюро) и читальный зал библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета:

https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/study_rooms.html,
https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/practice_rooms.html.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Полигональное моделирование и скульптинг» разработаны на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Полигональное моделирование и скульптинг»

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины.

Методические указания по изучению дисциплины «Полигональное моделирование и скульптинг» включают в себя: краткий курс лекций дисциплины, методические указания для практических занятий.

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры
«Цифровое управление процессами в АПК»
«10» января 2025 года (протокол № 16).*